

US 4,952,782



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 38 37 554 C 2

⑤1 Int. Cl. 5:
G 03 G 15/20

②1 Aktenzeichen: P 38 37 554.0-51
②2 Anmeldetag: 4. 11. 88
④3 Offenlegungstag: 24. 5. 89
④5 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 27. 5. 92

DE 38 37 554 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1
06.11.87 JP 281494/87

⑦3 Patentinhaber:
Hitachi Koki Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP

⑦4 Vertreter:
Eitle, W., Dipl.-Ing.; Hoffmann, K., Dipl.-Ing.
Dr.rer.nat.; Lehn, W., Dipl.-Ing.; Fuchsle, K.,
Dipl.-Ing.; Hansen, B., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.;
Brauns, H., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Görg, K.,
Dipl.-Ing.; Kohlmann, K., Dipl.-Ing.; Kolb, H.,
Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Ritter und Edler von
Fischern, B., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte; Nette, A.,
Rechtsanw., 8000 München

⑦2 Erfinder:
Yokokawa, Syuho; Fukazawa, Shinichi; Kikuchi,
Yasuo; Suzuki, Takashi; Nakajima, Isao, Katsuta,
Ibaraki, JP

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:
DE 38 17 935 A1
US 34 71 683

⑤4 Fixiereinheit einer elektrofotografischen Vorrichtung

DE 38 37 554 C 2

Die Erfindung bezieht sich auf die Fixiereinheit einer elektrofotografischen Vorrichtung und sie bezieht sich insbesondere auf die Antriebseinrichtung.

Eine bekannte elektrofotografische Druckvorrichtung ist in Fig. 1 dargestellt. Während des Betriebes lädt ein Ladegerät (12) jeden Punkt eines lichtempfindlichen Elementes (14) auf ein gleichförmiges Potential auf. Bei der Drehung des lichtempfindlichen Elementes (14) werden bestimmte Punkte mit Licht (16), beispielsweise einem Laserstrahl, bestrahlt. Diese bestrahlten Punkte des lichtempfindlichen Elementes (14) bilden ein elektrostatisches, latentes Bild, das anschließend in ein gedrucktes Bild entwickelt wird.

Ein Entwickler (18) führt dem Element (14) Toner zu und dieser haftet an dem auf dem fotoempfindlichen Element (20) vorhandenen latenten Bild. Eine Übertragungseinheit (20) überträgt anschließend den Toner vom lichtempfindlichen Element (14) auf Papier (22).

Sobald der Toner auf das Papier (22) übertragen wurde, tritt dieses durch Fixierwalzen (24) hindurch und mittels Heizen und Druckeinwirkung haftet der Toner permanent am Papier (22). Mindestens eine der Fixierwalzen (24) enthält ein Heizelement, so daß das Heizen erfolgen kann.

Die Fig. 2 und 3 zeigen ferner den Aufbau einer Fixierwalze (24), die ein Heizelement enthält. Eine Fixierwalze (24), die kein Heizelement enthält, ist ähnlich aufgebaut, aber weist das Heizelement nicht auf. Innerhalb der Fixierwalze (24) ist eine Heizlampe (34) angeordnet, die eine zylindrische Andruckwalze (26) beheizt und ist abnehmbar in einem Behälter befestigt, der in jedem Ende einer Übertragungswelle (28) angeordnet ist. Die Andruckwalze (26) besteht typischerweise aus Aluminium mit hoher Wärmeleitfähigkeit und hat eine Oberfläche, die mit einem nicht-kohäsiven Harz, wie beispielsweise Teflon oder Siliconkautschuk, beschichtet ist.

Die Fixierwalze (24) wird durch die Übertragungswelle (28) angetrieben. Die Kraft der Übertragungswelle (28) wird durch eine Kupplung (30) übertragen, die gemäß Fig. 2 mit dem Ende der Übertragungswelle (28) verbunden ist. Die Kupplung (30) enthält einen Mitnehmer (32), der in eine Mitnehmernut (36) eingreift, die an einem Rand der Andruckwalze (26) ausgebildet ist. Die Drehung der Übertragungswelle (28) veranlaßt somit eine Drehung der Fixierwalze (24).

Diese Kupplungsanordnung von der Übertragungswelle (28) zur Fixierwalze bricht jedoch typischerweise, nachdem etwa 12 000 Seiten gedruckt worden sind, wie in Fig. 6 angegeben ist.

Der Grund für diesen Bruchvorgang ist gemäß Fig. 4 das Vorliegen eines Spaltes (L) zwischen der Kupplung (30) und der Andruckwalze (26). Der Spalt (L) wird durch den Unterschied in den thermischen Ausdehnungen der Kupplung (30) und der Andruckwalze (26) und ferner durch die Abmessungstoleranz erzeugt.

Werden ein Paar Andruckwalzen (26) unter Druck in Anlage gebracht und durch den Mitnehmer (32) angetrieben, so übt jede Andruckwalze (26) einen Druck auf die gegenüberliegende Andruckwalze aus. Beim Drehen der Andruckwalzen (26) wird die Kupplung (30) veranlaßt, innerhalb der Andruckwalze (26) eine planetarische Bahn zurückzulegen, wie durch die Folge der Fig. 4A - 4C dargestellt ist. Insbesondere wird der Außenumfang der Kupplung (30), d.h. am Druckpunkt (P), in stärkster Anlage mit der Innenseite der Andruckwalze (26) sein.

Diese Bewegung verursacht einen Abrieb durch Gleitbewegung zwischen dem Mitnehmer (32) und der Mitnehmernut (36) und die Erzeugung von Abriebteilchen. Somit werden sowohl der Mitnehmer (32) als auch die Mitnehmernut (36) abgenützt und schließlich dreht sich die Andruckwalze (26) nicht mehr. Die gesamte Fixierwalze (24) muß dann ersetzt werden, ungeachtet der verbleibenden Lebensdauer des auf der Andruckwalze (26) aufgetragenen, nicht-kohäsiven Harzes. Ferner verursacht diese Bewegung ein erhöhtes Außengeräusch, was zu einem lauten und störenden Betrieb führt.

Durch die US 34 71 683 ist eine Fixierwalze für eine Fixiereinheit eines elektrofotografischen Kopiergeräts bekannt, bei der eine zylindrische Andruckwalze an einem Ende über eine Mitnehmernut angetrieben wird, in die ein Mitnehmer einer Kupplungsvorrichtung eingreift. Dabei ist die Mitnehmernut in einem die zylindrische Fixierwalze stirnseitig abschließenden Kunststoff-Teil eingeformt, das seinerseits im Ende der hohlen Fixierwalze durch eine Ringmutter gegen einen Spreng-ring arretiert ist. Das Drehmoment wird hiernach von dem Mitnehmer der Kupplungseinrichtung auf die Mitnehmernut des stirnseitig in der Fixierwalze arretierten Kunststoffteils übertragen und von dort durch Reibungsschluß auf die Fixierwalze selber.

Bei dieser bekannten Fixierwalze, bei der kein Abnützungs-, sondern ein Isolationsproblem gelöst werden soll, besteht hiernach weder das der Erfindung zugrundeliegende Problem, noch sind dort die beanspruchten Mittel offenbart oder nahegelegt.

Durch die nicht vorveröffentlichte DE 38 17 935 ist eine Fixierwalze einer Fixiervorrichtung in einer elektrofotografischen Anlage bekannt, bei der eine hohle und an ihren Enden offene Fixierwalze dadurch angetrieben wird, daß der Mantel der Fixierwalze eine Ausnehmung in seiner Umfangsfläche aufweist, in die der Mitnehmer einer Drehmomentübertragungswelle eingreift. In dieser Druckschrift ist das Problem der Abnutzung sowohl der Seitenwände der Ausnehmung in dem Fixierwalzen-Mantel als auch des Mitnehmers zwar angesprochen, das bei einer gewissen Abnutzung der Übertragungswelle und einer dadurch bedingten Radial-Bewegung des Mitnehmers in der Ausnehmung erzeugt wird. Dieses Problem wird dort jedoch mit anderen als den beanspruchten Mitteln gelöst. In den Fig. 1 bis 4 und den zugehörigen Beschreibungsteilen der weiter unten folgenden Figurenbeschreibung ist das Problem dargestellt, das sowohl der DE-OS 38 17 935 als auch der vorliegenden Erfindung zugrundeliegt.

Der Erfindung liegt hiernach die Aufgabe zugrunde, eine Fixiereinheit einer elektrofotografischen Vorrichtung anzugeben, in der die Antriebsverbindung zwischen Fixierwalze und Übertragungswelle einer sehr viel geringeren Abnutzung unterworfen ist als bei der älteren Anmeldung.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Dabei wird durch das beanspruchte Abstandselement eine Radialreibung zwischen dem Hohlzylinder und der Kupplungsvorrichtung und damit die Erzeugung von Abrieb zwischen den Stirnwänden der Ausnehmung im Hohlzylinder und dem Mitnehmer der Kupplungsvorrichtung im wesentlichen verhindert.

Anhand der beigefügten Zeichnungen wird sowohl eine bekannte Ausführungsform als auch eine Ausführungsform der Erfindung im einzelnen beschrieben. Dabei werden weitere Vorteile und Einzelheiten hervortreten. Es zeigt

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer bekannten

elektrofotografischen Druckvorrichtung;

Fig. 2 einen seitlichen Schnitt einer bekannten Fixierwalze;

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht der Antriebsanordnung der bekannten Fixierwalze;

Fig. 4A bis 4D die Ursache für den Bruch bekannter Fixierwalzen, unter Verwendung einer Umdrehungsfolge der bekannten Fixierwalzen;

Fig. 5 eine perspektivische Darstellung einer erfindungsgemäßen Ausführungsform; und

Fig. 6 eine Kurve, die die Lebensdauer sowohl einer bekannten Fixierwalze als auch einer erfindungsgemäßen Fixierwalze angibt.

Fig. 5 stellt eine bevorzugte Ausführung der Erfindung dar, bei welcher eine Fixierwalze (26) eine Kupplung (30), ein Abstandselement (38) und eine Andruckwalze (26) enthält. Ein Paar Fixierwalzen (24) bilden die Fixiereinheit, die Toner permanent an der bedruckten Seite in einer elektrofotografischen Vorrichtung adhe-
riert.

Das Abstandselement (38) besteht aus einem hoch temperaturfesten Kunststoff und ist mit einem hitzebeständigen Fett beschichtet, zwecks Schmierung der Reibungsbewegung, die zwischen dem Abstandselement (38) und sowohl der Kupplung (30) als auch der Andruckwalze (26) besteht. Das Abstandselement (30) kann auch aus einer Sintermetalllegierung oder einem anderen Werkstoff bestehen, der eine entsprechende Härte und entsprechende Gleiteigenschaften aufweist. Ferner hat der Kunststoff oder ein anderer Werkstoff, der zur Herstellung des Abstandselementes (38) verwendet wird, vorzugsweise einen Wärmeausdehnungskoeffizienten der größer als jener von Aluminium ist, jedoch können brauchbare Ergebnisse bei Verwendung eines Werkstoffes erhalten werden, der einen kleineren Wärmeausdehnungskoeffizienten aufweist.

Gemäß Fig. 5 ist das Abstandselement mit einer Öffnung (40) ausgebildet, in die ein Mitnehmer (32) paßt. Obgleich aus einem Kunststoffteil hergestellt, enthält das Abstandselement (38) eine Außenwand (44), die einen direkten Kontakt zwischen der Stirnseite (46) der Kupplung (30) und der Stirnseite (50) der Andruckwalze (26) verhindert, und ferner einen inneren Abschnitt (42), der einen direkten Kontakt zwischen dem Innenabschnitt (48) der Kupplung (30) und dem Innenumfang der Andruckwalze (26) verhindert.

Schließlich ist die Mitnehmernut (36) mit einem abriebbeständigen Werkstoff (52) ausgekleidet, wie beispielsweise Eisen.

Bei diesem Aufbau verschlechtern sich der Mitnehmer (32) und die Mitnehmernut (36) nicht wie bei der bekannten Fixierwalze, da die planetarische Bewegung in hohem Maße verringert ist, wie in Verbindung mit Fig. 4 erläutert wurde.

Fig. 6 stellt in einer Kurve den Abriebverlust (ϵ) als Funktion der Anzahl der Seiten dar, die mit einer bekannten Fixierwalze und mit der erfindungsgemäßen Fixierwalze gedruckt wurden. Erreicht der Abriebverlust (ϵ) einen Grenzwert (ϵ_0), so ist der Ersatz der Fixierwalze erforderlich.

Wie dargestellt, hat die erfindungsgemäße Fixierwalze eine vierfach längere Lebensdauer als eine bekannte Fixierwalze.

Das Abstandselement (38) wurde vorausgehend unter Bezugnahme auf die Seite der Fixierwalze (24) beschrieben, an welcher die Antriebskraft von der Antriebswelle (28) über die Kupplung (30) und die Andruckwalze (26) übertragen wurde. Jedoch kann das Abstandselement

(38) auch zwischen einer Kupplung verwendet werden, die keinen Mitnehmer aufweist, und einer Andruckwalze, die keine Mitnehmernut enthält.

Die Erfindung wurde in Verbindung mit einer gegenwärtig bevorzugten Ausführungsform beschrieben, jedoch ist sie nicht auf die dargestellte Ausführungsform beschränkt, sondern umfaßt verschiedene Modifikationen und äquivalente Anordnungen und diese werden im Rahmen der anliegenden Ansprüche von der Erfindung mitumfaßt.

Patentansprüche

1. Fixiereinheit einer elektrofotografischen Vorrichtung mit

a) zwei drehbaren, gegeneinandergedrückten Fixierwalzen (24), zwischen denen ein Aufzeichnungsträger hindurchgeführt wird, wobei ein Tonerbild auf diesem Aufzeichnungsträger fixiert wird, wobei eine der beiden Fixierwalzen (24) einen den Aufzeichnungsträger berührenden Hohlzylinder (26) umfaßt, der auf einer Stirnseite (50) mit einer schlitzförmigen, parallel zu dessen Längsachse verlaufenden Ausnehmung (36) versehen ist,

b) einer koaxial zum Hohlzylinder (26) angeordneten, zylinderförmigen Kupplung (30), auf der ein parallel zu deren Zylinderachse verlaufender Vorsprung (32) angeordnet ist, der in die Ausnehmung (36) eingreift und eine Drehbewegung der Kupplung (30) auf den Hohlzylinder (26) überträgt, und

c) einem koaxial zum Hohlzylinder (26) zwischen diesem und der Kupplung (30) angeordneten, zylinderförmigen Abstandselement (38) aus abriebbeständigem Material, das eine Öffnung (40) für den Vorsprung (32) aufweist und einen Ring (42) umfaßt, der zwischen dem inneren Zylindermantel des Hohlzylinders (26) und dem äußeren Zylindermantel der Kupplung (30) liegt und die Reibung zwischen dem Hohlzylinder (26) und der Kupplung (30) verringert.

2. Fixiereinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Ring (42) einen außenliegenden Flansch (44) hat.

3. Fixiereinheit nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Abstandselement (38) aus einem hochtemperaturfesten Kunststoff besteht.

4. Fixiereinheit nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Abstandselement (38) einen Wärmeausdehnungskoeffizienten hat, der größer ist als der Wärmeausdehnungskoeffizient des Hohlzylinders (26).

5. Fixiereinheit nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Abstandselement (38) und der Kupplung (36), sowie zwischen dem Abstandselement (38) und des Hohlzylinders (26) ein hitzebeständiges Schmiermittel aufgebracht ist.

6. Fixiereinheit nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch einen abriebfesten Werkstoff, der die Ausnehmung (36) auskleidet.

7. Fixiereinheit nach einem oder mehreren der An-

sprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der
abriebfeste Werkstoff Eisen ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

— Leerseite —

FIG. 1

(Stand der Technik)

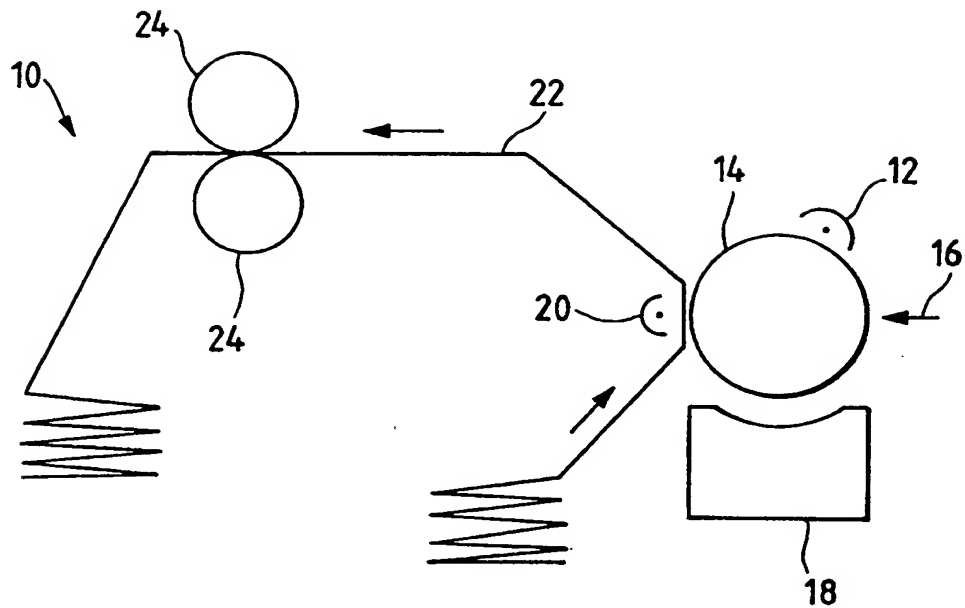


FIG. 2

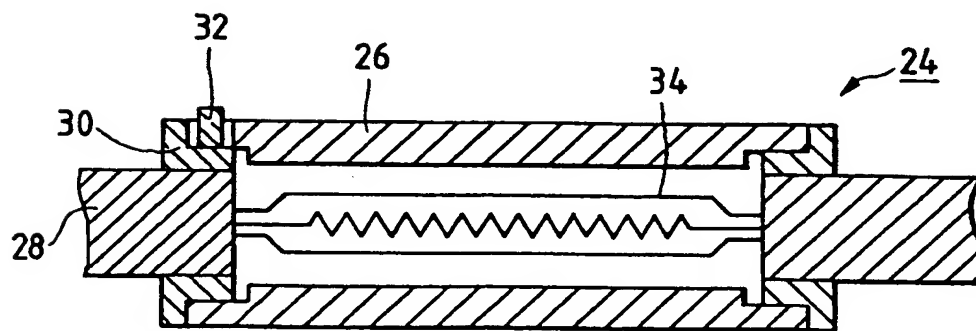


FIG. 3

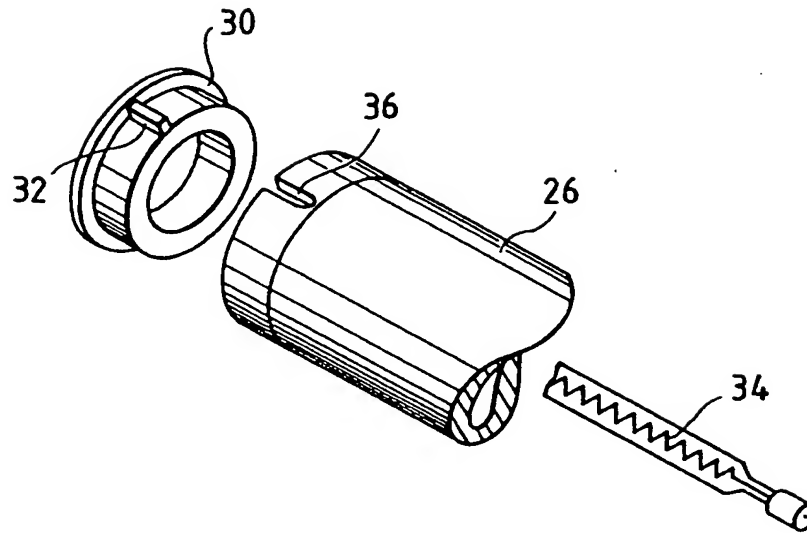


FIG. 4(A) FIG. 4(B) FIG. 4(C) FIG. 4(D)

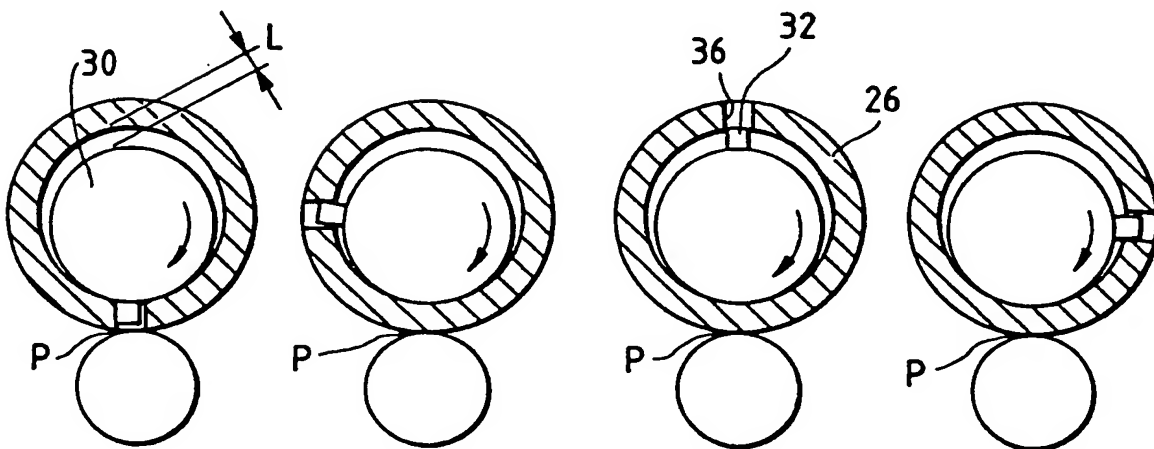


FIG. 5

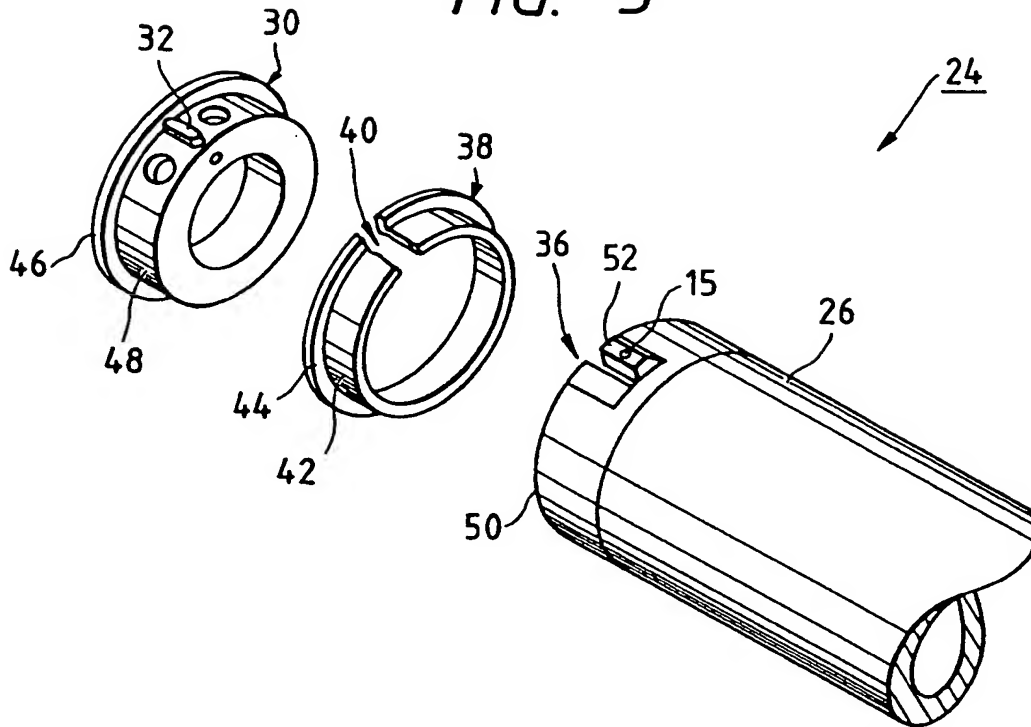


FIG. 6

